Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg
Vorstand: Professor Dr. *Max Kappis*

STANFORD UNIVERSITY
FEB
18
1939
LIBRARY

Die Behandlung der Larynx-Trachealstenosen mit den Methoden von Thost und Brüggemann

*

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Heinrich Boppert
aus Mainz

1938

Buchdruckerei Fritz & Rappert Nachfolger (Inh.: Anton Weltz), Ochsenfurt a. Main

Referent: Professor Dr. *Max Kappis*

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

Die Behandlung der Larynx- und Trachealstenosen mit den Methoden von Thost und Brüggemann.

I. Die Stenosen bei den verschiedenen Krankheiten.

II. Die Behandlung der Stenosen nach Arthur Thost.

III. Die Brüggemannsche Kanüle und ihre Anwendung.

IV. Fälle aus der Literatur und eigene Fälle.

V. Zusammenfassung.

I. Die Stenosen bei den verschiedenen Krankheiten.

Man teilt die Gründe, die eine Stenose der Trachea machen, ein in intratracheale und extratracheale. *Uchermann* sagt intramurale und extramurale. Die meisten Erkrankungen der Luftröhre selbst wie auch ihrer Nachbarschaft haben Einfluß auf die Weite des Luftrohres.

Extramurale Ursachen: Gewisse Veränderungen der Lunge, der Schilddrüse, der Thymus, des Oesophagus, der Aorta, der Arterien zu Kopf und Hals, des Mediastinums. Weiter kommen in Frage: Retropharyngeale Abszesse und solche der Halswirbelsäule und des Bindegewebes zwischen Trachea und Oesophagus (Aufzählung nach *Boserup).*

Intramurale Ursachen: Der Croup, die Lues, die Tuberkulose, die typhösen Geschwüre, das Sklerom, die interstitiellen Abszesse, die Tumoren und die Fremdkörper. Auch Traumen machen durch Zerstörung und Verlagerung der knorpeligen Teile und Heilung mit Narben Stenosen.

In dieser Arbeit werden nur die intratrachealen Ursachen besprochen, da die Behandlungsmethoden von *Thost* und *Brüggemann,* die im Vordergrund der Abhandlung stehen, sich gegen Stenosen aus intratrachealen Ursachen richten.

Die Stenosen nach Diphtherie: In erster Linie interessiert hier der Zustand der Schleimhaut nach abgelaufener Diphtherie. Es besteht ein chronischer Katarrh meist unter den Stimmbändern, Laryngitis chronica subglottica hypertrophica, das häufigste Hindernis beim erschwerten Dekanülement, wenn bei Diphtherie eine Tracheotomie gemacht werden mußte. Man findet Granulationen und Narbenbildungen auf der Schleimhaut.

Auch Muskellähmungen können nach Diphtherie eine Stenose begünstigen.

Thost gibt an, daß durch den steten gleichmäßigen Druck seiner Bolzen das chronische Oedem der Schleimhaut beseitigt werden kann, wenn lang genug dilatiert wird.

Die Stenose nach Lues: Es ist eine große Anzahl luetischer Prozesse im Larynx und der Trachea möglich, die alle die Tendenz haben, mit fester glatter Narbe zu heilen. Da die Narben oft Stenosen hervorrufen, ist die Lues eine der häufigsten Ursachen für Stenosen beim Erwachsenen. Dem häufigsten Sitz der luetischen Geschwüre an der Hinterwand entsprechend, sind Perichondritis der Aryknorpel, Gelenkveränderungen der Krikoarytaenoidgelenke die häufigsten Ursachen einer Stenose bei Lues.

Die Aufgabe der Bolzenbehandlung bei luetischen Stenosen liegt neben der sonstigen und allgemeinen Behandlung darin: Ein kleiner Bolzen soll dafür sorgen, daß die Heilung des luetischen Prozesses ohne Verwachsung und neue Stenosen abläuft und die normale Form gewahrt bleibt. Ist dann eine Vernarbung eingetreten, muß regelmäßig mit dickeren Bolzen dilatiert werden.

Wenn eine Mischinfektion mit Tuberkulose vorliegt, soll nicht dilatiert werden.

Die Stenose bei Tuberkulose: Die Anwendung der Bolzendilatation bei Tuberkulose des Larynx und der Trachea ist nach *Thost* nicht geeignet und sogar kontraindiziert, weil tuberkulöses Gewebe keinen Druck verträgt.

Thost gibt unter seinen Krankengeschichten einen Fall an (43), dessen Befinden sich durch die Bolzenbehandlung verschlimmerte.

Nur bei eitriger Perichondritis tritt Erstickungsgefahr ein und nur in solchen Fällen macht *Thost* die Tracheotomie. Sonst will er nichts davon wissen.

Die Stenosen bei Typhus: Der klinische Befund beim Thphus ist charakterisiert durch perichondritische Prozesse. Im Larynx wird von ihnen die hintere Wand und der Aryknorpel bevorzugt. Die durch den Typhus hervorgerufenen Stenosen sind schwer und hartnäckig. Trotzdem gibt ihnen *Thost* für die Behandlung eine gute Prognose. Wenn erst einmal die entzündlichen Vorgänge abgeklungen sind und sich feste Narben gebildet haben, kommt die Dilatation der Stenose zu ihrem Recht. Frische Stenosen soll man nicht dilatieren. *Thost* berichtet, daß *Schrötter* und *Chiari* dabei Mißerfolge hatten und Sargnon die Intubation widerrät. Man macht hier die Tracheotomia inferior[1]) und legt zur Wahrung der anatomischen Verhältnisse einen Bolzen ein, der nicht drückt, bis in die Glottis reicht und die perichondritisch erkrankten Teile des Ringknorpels und an den Aryknorpel frei läßt *(Thost)*. Der Bolzen wirkt als Stütze, verhindert Verwachsungen und hält das Lumen offen.

In die Behandlung des Chirurgen kommen besonders im Krieg Fälle mit Verletzungen des Halses. *Thost,* der über etwa 28 Fälle verfügt, gibt an, daß in allen Fällen von Halsschüssen Atemnot auftrat. Hier ist es die Aufgabe der Bolzenbehandlung, die verletzten Luftwege nach der Tracheotomie zu stützen und die verlagerten Teile wieder in die richtige Lage

---

[1]) *Thost* bevorzugt im allgemeinen die Tracheotomie inferior. „Je weiter weg von der Stenose man die Tracheotomie macht, um so besser ist dies." *Brüggemann* ist der gleichen Ansicht. Als *Simons* eine Trachealstenose mit Bolzenkanüle nicht heilen konnte, machte er die untere Tracheotomie und ließ die obere heilen. Er hatte Erfolg damit. Die Ansichten der Autoren über die günstigste Art der Tracheotomie gehen aber noch auseinander. *Kecskes,* Zolban, trat 1935 für den oberen Luftröhrenschnitt ein, bei Kindern empfiehlt er den unteren. (*Brüggemann* hatte unter seinen Kranken fast nur Kinder.) *Jackson,* Chevalier, (Temple Univ. Hosp., Philadelphia) sagt im gleichen Jahr, daß die gute Chirurgie nur die untere Tracheotomie kennt.

zu bringen und zu verhindern, daß die gebrochenen Knorpelteile in einer falschen Position heilen.

Zu den Stenosen, die durch entzündliche Prozesse an der Schleimhaut und durch Traumen entstehen, kommen nun noch diejenigen, die als eine Folge der Tracheotomie anzusehen sind.

Man unterscheidet nach *Thost* drei Formen dieser mechanischen Stenosen:

1. Die Verbiegungsstenose.
2. Die diffuse Granulationsstenose.
3. Die Narbenstenose.

1. Die Verbiegungsstenose.

Sie ist immer eine Folge der Tracheotomie. Die hinten offenen, C-förmigen Knorpel werden bei dem Tracheotomieschnitt und bei der Einführung der Kanüle so auseinandergebogen, daß ihre hinteren Enden sich nähern und sich mit der Weichteilwand, die zwischen ihnen liegt, in das Lumen der Trachea vorwölben (Sporn an der Hinterwand). Dadurch entsteht über der Kanüle eine Verengerung, die für immer bleiben kann, wenn die Kanüle Monate und Jahre liegen muß. Denn in dieser Zeit bildet sich Bindegewebe und Narbengewebe, welches verhindert, daß die Knorpel in ihre ursprüngliche Lage zurückfedern. Auch die vorderen Knorpelenden können sich nach innen umbiegen, wenn mehrere Durchschneidungsversuche gemacht wurden. Ebenso kann bei der Cricotracheotomie der Ringknorpel nach innen gegen den Larynx gedrängt werden.

Die Verengerung der oberen Luftwege wird noch verstärkt durch die Eigenart des Kanals durch die vordere Trachealwand, in welchem die Kanüle liegt. Die Halbkreisform der Kanüle bewirkt, daß der Teil der vorderen Luftröhrenwand über ihr nach innen gedrängt wird und der untere Teil nach außen. Die Achse des Kanülenkanals trifft dadurch schief auf die Achse der Trachea, wodurch eine Verengerung des Lumens eintreten muß.

Auch die äußere Haut kann durch Verklebung mit Schleimhaut und Knorpelrändern und durch Epidermisierung des Kanülenkanals an der Verbiegungsstenose beteiligt sein.

2. Die diffuse Granulationsstenose.

Granulationen entstehen nach der Tracheotomie überall da, wo die Schleimhaut durch den Kontakt mit der Kanüle gereizt wird. Besonders leicht dann, wenn die Schleimhaut nach Masern, Scharlach oder frisch überstandener Diphtherie sehr vulnerabel ist (*Pieniazek*).

Die Granulationen sind meist gestielt, stecknadelkopf- bis erbsengroß. Sie nehmen ihren Ausgang von der durchschnittenen Schleimhaut rings um den Fistelrand. Sie füllen die toten Winkel oben und unten von der

Kanüle aus, fließen zusammen und bilden einen Granulationskanal, in welchem die Kanüle liegt. Hervorragend an der Granulationsbildung sind die Wulstungen (durchschnittene Schleimhautränder) beteiligt, die an den Seitenwänden des Kehlkopfes bezw. der Trachea sich finden und von der Kanüle besonders gereizt werden.

Es bilden sich hier zu beiden Seiten der Kanüle Leisten, die mit den Granulationen des Fistelrandes zusammenfließen und gewölbeartig den unteren Teil des Luftrohres nach oben abschließen. „Sie reiten dann, sagt *Thost,* auf der Kanüle, seitlich in die Tiefe sich erstreckend und sich allmählich verlierend".

Bei gefensterten Kanülen kommt dieses Gewölbe nicht zustande, weil die Granulationen über die Ränder des Fensters nicht hinauswachsen (*Pieniazek*).

Es bilden sich aber um das Fenster Leisten und diaphragmaartige Membranen, die nach dem Dekanülement besonders leicht eine Stenose machen.

Auch vom Perichondrium nehmen sie ihren Ausgang, zerstören dieses und den Knorpel und verwandeln die Wand der Trachea um die Kanüle in weiches, gummiertes Gewebe. Wird in diesem Stadium die Kanüle herausgenommen, so fällt die vordere Trachealwand in das Lumen hinein. Dies ist eines der häufigsten Hindernisse beim erschwerten Dekanülement (*Thost, Pieniazek*).

Zugleich mit diesen diffusen Granulationen sieht man auch einzelne Granulome auftreten.

3. Die Narbenstenose.

Narbenstenosen, die das Dekanülement erschweren, sind eine Folge der Granulationen. Der Knorpel ist durch sie vernichtet und der Kanülenkanal schrumpft, weil sich das Granulationsgewebe in Narbengewebe verwandelt.

Es entsteht eine Verengerung in der Gegend der Luftfistel. Bei schweren Fällen von Stenosen handelt es sich gewöhnlich um narbige Verengerungen in der Umgebung der Kanüle (*Thost*). Chronischen Krampf der Muskulatur als Ursache für das erschwerte Dekanülement lehnt *Thost* ab.

Zu diesen drei Formen fügt *Brüggemann* noch:

4. Die chronische Schleimhautschwellung.

Sie bleibt nach Infektionskrankheiten (Diphtherie, Typhus) zurück. Besonders die Schleimhaut im subglottischen Raum ist zu diesen Schwellungszuständen disponiert. Der Grund soll darin liegen, daß die Schleimhaut an dieser Stelle ein relativ stark entwickeltes, lockeres submuköses Gewebe hat. Auch der Reiz der Kanüle unterhält die Entzündung der Schleimhaut.

II. Die Behandlung der Stenosen nach Arthur Thost.

Da *Thost* zuerst seine Stenosenfälle nach der Schrötter'schen Methode behandelte und seine Methode eigentlich ausarbeitete, um gewisse Mängel dieser Dehnungsbehandlung auszugleichen, sei eine kurze Besprechung der Schrötter'schen Behandlungsart vorausgeschickt.

Es handelt sich nicht um Schrötters Dilatation mit Hartgummiröhren durch den Mund, sondern um seine Dilatation mit Zinnbolzen.

Die Bolzen werden ebenfalls durch den Mund eingeführt. Sie sind 4 cm lang, im Querschnitt dreieckig, haben abgerundete Kanten und sind oben und unten ebenfalls abgerundet. Sie haben am unteren Ende einen Knopf, mit dem sie in der Kanüle befestigt werden. An ihrem oberen Ende geht von einer Öse ein Faden durch den Mund nach außen. Ihre Größe steigt von Nr. 0 bis Nr. 25 (7½ mm bis 20 mm sagittal, 5¾ mm bis 14 mm transversal).

Die Einführung der Bolzen geschieht mit einem hierzu gearbeiteten Instrument. Mit dieser Methode wurden schöne Erfolge von vielen Autoren erzielt, wie man bei der Durchsicht des Internationalen Zentralblattes für Laryngologie, Rhinologie und verwandte Wissenschaften leicht feststellen kann. Auch *Thost* lobt sie sehr.

Sie hat jedoch zwei Mängel:

1. In dem Spalt zwischen dem unteren abgerundeten Bolzenende und der Kanüle entstehen reichliche Granulationen.

2. Die Bolzen sind wegen ihrer Form und der Art ihrer Verbindung mit der Kanüle nicht imstande, Stenosen direkt über der Kanüle zu dehnen.

Schrötter empfahl deshalb schon, die Bolzen vor ihrer Befestigung einigemale in die Tiefe zu drücken. *Thost* arbeitete nun, um diese Übelstände zu verbessern, seine Methode der allmählichen, mechanischen Dilatation mit soliden schweren Metallbolzen aus. Die Bolzen werden von der Fistel über einer besonderen Kanüle eingeführt.

Sie bestanden zuerst aus Hartgummi, später aus Hartsilber und Zinn. Dann wurde Eisenbronze verwendet, die im wesentlichen aus Eisen, Kupfer und Zink besteht (Silber wird viel mehr angefressen als Legierungen). Dieses Material verleiht den soliden Bolzen ihre Schwere, deren Druckwirkung für die Behandlung von größter Bedeutung ist.

Mit hohlen Bolzen, die schon von *Schrötter* versucht wurden, machte *Thost* schlechtere Erfahrungen, weil sie zu leicht waren.

In ihrer Form gleichen sie den Schrötter'schen Bolzen. Mit dieser Form wird eine Erweiterung erzielt, die den anatomischen Verhältnissen in der Glottis, im subglottischen Raum und im Anfangsteil der Trachea entspricht. Die Länge der Bolzen nimmt mit ihrer Größe zu. Es gibt zwölf verschiedene Größen. Ihre Höhe beträgt 24—40 mm, ihre Breite in sagittaler Richtung 8—18 mm, in transversaler 6—15 mm.

Auch die Kanüle, die verwendet wird muß zu dem liegenden Bolzen passen. Auch hier gibt es zwölf Größen. Die Kanülen werden mit einem dazu gehörigen Einführer eingeführt.

Die Form der Bolzen war manchen Änderungen unterworfen. Zuerst hatten sie eine dünnes unteres Ende und einen dicken Kopf. Sie entsprachen einer auf dem Stiel stehenden Birne. Dadurch wurde die enge Stelle über der Kanüle und der Sporn an der Hinterwand nicht beeinflußt.

Jetzt haben die Bolzen ihre dickste Stelle an der Basis und eine „untere Anschwellung" zur Bekämpfung des Sporns. Mit dieser Form werden auch die vom oberen Wundwinkel ausgehenden Granulationen zurückgedrängt.

Die Bolzen müssen gut poliert, vernickelt oder versilbert sein. Die Kuppe muß mit stumpfer Spitze enden. Dadurch vermeidet man Verletzungen der Schleimhaut, die bei röhrenartigen Instrumenten fast immer auftritt und Granulationen zur Folge hat.

Die Bolzen sitzen mit konkaver Fläche auf der Kanüle auf und werden an ihr durch eine Sperrvorrichtung befestigt. Damit der Bolzen gut aufliegt wurde bei den neuesten Modellen die untere Bolzenfläche etwas verbreitert und zwei kleine Schienen an ihr angebracht. Die Bolzen werden an einem Stiel durch die Fistel eingeführt, befestigt und der Stiel abgeschraubt. Die Kanüle unter dem Bolzen kann gereinigt werden, ohne daß der Bolzen entfernt zu werden braucht.

Schon vor *Thost* haben andere versucht, Stenosen von der Fistel aus zu dilatieren, so *Liston, Störk, Parma, Baum, Schrötter, Czermak, Buch, Victor Bruns* und besonders *Köhl.*

Diese Versuche führten aber zu keinem befriedigenden Ergebnis. Bolzendilatation von der Fistel aus wurde noch angewandt von *Küster* (1885), *Trendelenburg* und *Uchermann* (Kristiania). Letzterer spaltet die Wand der Trachea, damit die Bolzen nicht reizen sollen. Auch *Schwendl*-Basel teilte 1901 mit, daß er die Dilatation von unten für das schonendste und rationellste Verfahren halte (zit. bei *Thost*).

In Amerika dilatierte *Rogers* mit schweren soliden Metallsonden und aus Frankreich teilte *Sargnon* mit, daß die Laryngotomie nur Erfolge hatte, wenn gleichzeitig dilatiert wurde (bei *Thost*).

In neuerer Zeit wurde der Weg der Dilatation von der Fistel aus immer mehr bevorzugt und zur Zeit wohl von keinem Autor prinzipiell verworfen, denn es gibt für viele Fälle keine Möglichkeit, den Stenosen vom Munde aus beizukommen (*Thost*).

Als Vorteile seiner Methode gibt *Thost* an:

1. Die Bolzen lassen sich ohne Narkose selbst bei widerspenstigen Kindern einführen.
2. Sie reizen so gut wie gar nicht, machen keine Ulcerationen, verursachen keine Granulationen.
3. Die Bolzen liegen sicher, man kann die Kinder damit ambulant behandeln, sie können ohne Beschwerden damit essen und trinken, damit zur Schule gehen. Es bedarf keiner oder keiner dauernden besonderen Aufsicht. Es kann mit dem Bolzen kein Unfall passieren.
4. Sie wirken sehr durch Druck.

5. Die Methode ist absolut unblutig, soll in der Fälle Mehrzahl ohne operativen Eingriff zum Ziele führen.
6. Der Faden, mit dem die O'Dwyer'schen Tuben und Schrötter'schen Bolzen gehalten werden, fällt bei seinem Bolzen weg. Die Fäden im Mund reizen immerhin etwas, namentlich tritt stärkere Salivation auf und der Magen wird dadurch belästigt. Am Rand der Epiglottis, wo der Faden liegt, bildet sich leicht ein kleiner Dekubitus. Der Faden wird verschluckt, bei den Tuben sogar aspiriert. Deshalb ist es ein großer Vorteil, daß bei seinen Bolzen eine Fixation vom Munde aus vermieden wird.
7. Die Bolzen brauchen nicht wie die Schrötter'schen innerhalb der Kanüle befestigt zu werden, die Kanüle ist völlig getrennt. Es setzt sich also kein Schleim, keine Borke fest, wie bei den Pinzetten, die die Schrötter'schen Bolzen festhalten. Die Kanüle braucht deshalb auch kein Fenster, welches bei Granulationen stets schädlich wirkt.
8. Da die Bolzen den Larynx völlig verschließen, kann weder Speichel noch Schleim aus dem Mund wie bei den Tuben in die tieferen Luftwege gelangen.
9. Die Bolzen werden nie übelriechend.

Bei der Bolzenbehandlung kommen Zerreißungen der Stimmbänder, wie sie bei den schweren Formen von Intubations- und Extubationstrauma auftreten, nie vor. Der Larynx und die Trachea sind für stärkeren Druck nicht sehr empfindlich. Deswegen dehnt *Thost* mit Bolzen von recht bedeutender Stärke über das normale Maß hinaus, um eine nachträgliche Verengerung, die immer auftritt, schon von vornherein wett zu machen. Auch wo man die Stenosen mit Intubation behandelt, überschreitet man die normalen Verhältnisse.

Die Ernährung der Patienten, die den Bolzen trugen, gelang *Thost* immer ohne Schwierigkeiten.

Als Nachteil seiner Methode bezeichnet *Thost,* daß bei seinem Instrumentarium ein Winkel besteht zwischen dem Bolzen und dem absteigenden Rohr der Kanüle. In diesen Winkel buchtet sich die Stenosenwand ein, Sporn oder Septum an der Hinterwand. Dieser Sporn tritt auch bei allen Modellen von Schornsteinkanülen auf.

Er hat zwei Ursachen:

1. Die Einbiegung der hinteren Trachealwand bei der Tracheotomie (s. o.). Die Form dieser Einbiegung ist wegen der Formverschiedenheit der Knorpel bei den einzelnen Individuen verschieden, wie aus einer Arbeit von *Carrié,* Paris 1846, hervorgeht (bei *Thost*).

Man kann diese Einwärtsbiegung in etwa vermeiden, wenn man bei der Tracheotomie ein rundes Stück aus der vorderen Wand herausknipst, weil dieses Stück um die Kanüle ja sowieso zugrunde geht.

2. Granulationen. Sie gehen von der hinteren Wand aus, wachsen in diesen Winkel hinein und bilden ein Hindernis beim Dekanülement.

Thost teilte in einer Arbeit im Jahre 1922 mit, daß er den Sporn neuerdings nicht mehr sah, seitdem er besonders darauf achtete, daß der Bolzen gut auf der Kanüle aufliegt. (Konkave Bolzenunterfläche, zwei kleine Schienen, s. o.). *Thost* glaubt, daß manche Kollegen, die den Sporn häufiger sehen, noch ältere Bolzenmodelle verwenden und auch nicht genügend darauf acht haben, daß zu jedem Bolzen auch die richtige Kanüle benutzt wird. Wenn man mit der Bolzengröße steigt, muß man auch mit der Kanülengröße entsprechend steigen.

Wenn der Sporn auftrat, wurde er von *Thost* mit Kauter, Elektrolyse und Konchotom behandelt und immer gut beseitigt. Wie *Brüggemann* durch die Besonderheit seiner Kanüle diesen Granulationssporn am Auftreten verhindert und so den Nachteil des Thost'schen Instrumentes ausgeglichen hat, soll unten gezeigt werden.

Einzelheiten zur Methode von *Thost:*

Nachdem *Thost* eine genaue Untersuchung der Stenose gemacht und sich über ihre Art Klarheit verschafft hat, beginnt er sofort mit der Dilatation. Wenn die Fistel groß genug ist, wird sofort die Kanüle und der Bolzen eingeführt. Ist sie zu eng, wird sie durch große Kanülennummern erweitert und dann eine kleinere Kanüle und der entsprechende Bolzen eingelegt. Man geht zu größeren Bolzen recht rasch über. Wenn Komplikationen eintreten, muß Halt gemacht und eventuell um eine Nummer zurückgegangen werden. Immer muß man mit dem Spiegel nachsehen, wie der Bolzen liegt. Man muß die Kuppe des Bolzens sehen, bei Kindern eventuell mit dem Finger fühlen. *Thost* legt darauf großen Wert!

Beim Bolzenwechsel, der etwa alle acht Tage nötig ist, werden alle Hindernisse operativ oder durch Verschorfung mit Lapis weggeräumt und die Bolzen gleich wieder eingeführt, wenn nötig mit Medikamenten bestrichen nach dem Vorbild der O'Dwyer'schen Alauntuben.

Man dilatiert über das normale Maß hinaus und läßt den Bolzen solange liegen, bis das Narbengewebe sich um den Bolzen modelliert hat.

Bei schweren Stenosen in der Gegend des Ringknorpels wird man zu operativen Maßnahmen greifen müssen, *Thost* hält gerade dann seine Methode für geeignet, die Laryngofissur zu unterstützen, um die Stenose endgültig zu beheben. Er schreibt: „Man kann eine Stenose mit dem Messer allein nicht heilen, man muß auch dilatieren und es ist erfreulich zu sehen, daß unsere laryngologischen Methoden immer mehr von den Chirurgen übernommen werden".

Auch die Erschlaffung der vorderen Wand muß mit plastischen Methoden behoben werden. Die Bolzenkanülen von *Thost* und *Brüggemann* sind nicht imstande, diese Erschlaffung zu beseitigen.

III. Die Brüggemann'sche Kanüle und ihre Anwendung.

Brüggemann konstruierte seine Kanüle im Jahre 1913, als er bei drei Kindern das Dekanülement wegen Granulations- und Narbenstenose im subglottischen Raum mit verschiedenen Kanülenformen nicht erreichen

konnte. Die Thost'schen Bolzen hatten sich bei diesen Kindern zur Dehnung der Verengerung unter den Stimmbändern gut bewährt, aber immer trat der Granulationssporn an der Hinterwand trotz energischster Behandlung auf und verhinderte das Dekanülement. Es mußte also eine Bolzenkanüle gearbeitet werden, bei welcher der Bolzen so auf der Kanüle aufsitzen konnte, daß ihre hintere Wand eine glatte Fläche bildete. Außerdem mußten zur Kanüle eine Reihe Bolzen von steigender Größe vorhanden sein.

Brüggemann erreichte dies dadurch, daß er seine Kanülen eine Kombination der T-Kanülen nach Chiari und der Thost'schen Bolzen sein ließ. Seine Kanüle ist für alle Fälle brauchbar, für die auch die Thost'schen Bolzenkanülen angegeben sind.

1. Bei allen Narbenstenosen verschiedenen Ursprungs, die überhaupt zur Dilatation geeignet sind.

2. Bei Granulationsstenosen, bei denen Granulationen durch den Reiz der früher liegenden Kanülen oder Bolzen (z. B. bei den Thost'schen Bolzen gegenüber der Tracheotomiewunde) entstanden sind.

Sie wurde nach den Bedürfnissen der Praxis verschiedentlich verbessert und besteht aus folgenden Teilen:

Dem Bolzenträger mit Bolzen und der Trachealkanüle als Hauptteilen. Diese beiden Teile werden, nachdem sie nacheinander in die Trachea eingeführt worden sind, durch eine Schraube am Kanülenschild so verbunden, daß sie fest aufeinanderliegen und ihre Hinterwand eine gerade Fläche bildet. Der Bolzen ist mit dem Bolzenträger so durch ein Charniergelenk vereinigt, daß er bei der Einführung in einem stumpfen Winkel gegen ihn abgekippt werden kann, was eine Erleichterung der Durchführung bedeutet.

Der Bolzenträger hat einen Sporn, auf den man Bolzen verschiedener Dicke aufsetzen kann. Zu jeder Kanüle gehören drei Bolzen von steigender Dicke. Nach Einführung des Bolzens mit dem Bolzenträger wird durch die Öffnung des Kanülenschildes, das am Bolzenträger angebracht ist, unter dem Bolzen die Trachealkanüle eingelegt.

Sie hat ein Reinigungsrohr und auf der Hinterwand einen Vorsprung, auf den sich der Bolzen aufsetzt.

Wichtig ist, daß die Tracheotomiewunde während der Behandlung genügend weit bleibt. Deshalb wird ein besonderer Keil noch unter die Trachealkanüle eingelegt, der die Wundränder auseinanderhalten soll.

Die drei Teile werden durch eine Schraube vorn am Kanülenschild fest miteinander verbunden. Durch das Anziehen dieser Schraube stellt sich der Bolzen in der Trachea auf den Aufsatz der Trachealkanüle und die Hinterwand bildet dann eine gerade Fläche ohne Zwischenraum. Damit die scharfen Kanten des Bolzens bei der Herausnahme keinen Schaden verursachen, wird ein eigener Ausführungsschlitten unter ihm nach Wegnahme der Kanüle am Schild angeschraubt.

Zu dem Instrumentarium gehört noch ein Dilatator, mit dem die Stenose vor Einführung der Kanüle kurze Zeit gedehnt wird. Er hat die Form eines Kanüleneinführungsstabes mit konisch verdicktem Ende.

Die Behandlung mit dieser Kanüle geht nach *Brüggemann* so vor sich:

Erste Einführung, wenigstens bei Kindern, in Narkose. Dabei genaue Untersuchung der Stenose besonders von der Tracheotomiefistel aus. Genügende Erweiterung der Tracheotomiewunde (besonders wichtig!)

Dilatation der Stenose mit dem durch Paraffinöl leicht eingefetteten Dilatator (5—10 Minuten).

Einführung des stärksten Bolzens, der durch die Stenose geht. Nach Einführung der Kanüle Entlassung des Patienten nach Hause. Die Trachealkanüle ist leicht durch das Reinigungsrohr sauber zu halten.

Herausnahme der Bolzenkanüle alle zwei bis drei Wochen ohne Narkose, eventuell im Chloräthylrausch. Dabei wird versucht zu stärkeren Bolzen überzugehen, nach vorheriger kurz dauernder Dilatation mit dem Dilatator.

Bei jedem Bolzenwechsel Untersuchung der Stenose, eventuell Abtragung oder Ätzung einzelner Granulationen, wodurch die Behandlung abgekürzt wird.

Bei genügender Erweiterung der Stenose wird die Bolzenkanüle versuchsweise fortgelassen. In dieser Zeit ist stationäre Behandlung notwendig.

Stellt sich Atemnot ein, ist die Dilatation fortzusetzen, eventuell mit dickeren Bolzen, bis die Atmung frei bleibt.

Die Kanüle weist eine Verstärkung ihrer seitlichen Wände auf, mit deren Hilfe es möglich ist, die Trachea in der Höhe der Fistel gleichmäßig zu dehnen. Die Tracheotomiefistel soll man, wenn sie nach der Behandlung noch offen bleibt, nicht vor Ablauf eines Jahres schließen und während dieser Zeit beobachten, ob die Atmung genügend frei bleibt.

Bei Kindern wartet man, bis sie ausgewachsen sind. Die Fistel kann man durch einen kleinen Hartgummibolzen offen halten.

Nach *Brüggemann* sind Stenosen mit erschlaffter Vorderwand ungeeignet zur Behandlung mit der Dilatation durch seine Kanüle. Hier muß durch Plastik die Vorderwand neu aufgebaut werden.

IV. Fälle aus der Literatur und eigene Fälle.

Die Unmöglichkeit des Dekanülements und der Behandlung gewisser Stenosenformen ist seit dem Ausbau der Bolzenmethode von *Thost* und durch die Verbesserung des Verfahrens der Dilatation von der Fistel aus durch *Brüggemann* aufgehoben. Mit diesen Methoden wurden auch in verzweifelten Fällen gute Resultate erzielt. *Thost* hat bei 95 Kranken seine Methode mit Erfolg angewandt. Auch andere haben damit gute Erfolge gehabt. *Härtel* und *Chiari* empfehlen die Art seiner Behandlung und seine Bolzen.

Klaue veröffentlichte 1924 vier Fälle aus der Chirurgischen Klinik Kiel, die mit den Bolzenkanülen von *Thost* und *Brüggemann* behandelt wurden. Die eingeführten und ordnungsgemäß liegenden Bolzen wurden stets gut vertragen, niemals trat eine Bolzenkomplikation auf. *Klaue* gibt den Brüggemann'schen Kanülen den Vorzug, weil sie wegen ihrer Dilatationswirkung im gesamten Lagebereich eine geringere Anforderung an medikamentöse und sonstige Nebenbehandlung stellen. (Ganz ohne Nebenbehandlung kommt man aber auch hier nicht aus, s. o.) Er empfiehlt die Behandlung sehr.

Auch *Knick* gibt an, daß bei der Behandlung schwerer chronischer Stenosen durchgehend gute Erfolge mit den Metallbolzenkanülen von *Thost* und *Brüggemann* zu erzielen sind. Er hat aber bei einigen Fällen Atemstörungen beobachtet, die er auf die Starrheit des Kanülen-Bolzensystems zurückführt. Er dehnt daher jetzt mit einem abgeschrägten Gummirohr über der liegenden Kanüle.

Hier dürfte jedoch der elastische Eigendruck des Gummis nicht für alle Fälle ausreichend sein. (Siehe *Brüggemann* und auch *Thost,* der gerade den Druck seiner schweren Bolzen für das Wichtigste hält.)

Bleyl (Nordhausen) verwandte die Brüggemann'sche Bolzenkanüle bei der Behandlung einer Kehlkopfschußverletzung. Er legte sie nach einer Thyreotomie ein und ließ den Bolzen zwei Monate liegen. Allerdings mußte er die entsprechende Brüggemann'sche Kanüle unter ihrem Bolzen wegnehmen, weil sie zu eng war und eine größere Luer'sche Kanüle einlegen.

Es ist verwunderlich, daß hier keine Granulationen und kein Sporn auftraten. Denn die glatte Kanülenhinterwand, der Hauptvorteil der Brüggemann'schen Kanüle vor Thosts Bolzen fiel hier doch weg und die Kombination von Luer'scher Kanüle mit Brüggemann'schem Bolzen mußte leichter zur Spornbildung führen als die guten neueren Instrumente Thosts.

Pollak behandelte eine Patientin, bei welcher wegen luetischer Stenose eine Tracheotomie gemacht worden war und eine Granulationsstenose sich über der Kanüle gebildet hatte, mit der Brüggemann'schen Dilatationsmethode und schreibt darüber: „Die Anwendung dieser Bolzenkanüle in dem beschriebenen Falle überzeugt mich, daß sie ein vorzüglich wirkendes Instrument ist, und daß ihre Einführung wie ihre Entfernung zwecks Auswechslung der Bolzen jedesmal mit Leichtigkeit und ohne nennenswerte Beschwerden für den Kranken gelingt. Die Patientin gewöhnte sich rasch an die Kanüle und konnte sogar während des Liegens der beiden dicksten Bolzen bei zugehaltener Kanüle mit vernehmlicher Stimme sprechen. Der Erfolg ist ein vollständiger, da das Dekanülement ohne weiteres gelang und die Trachea seit den bisher vergangenen acht Monaten nur eine geringe Einbuße der erzielten Lichtung aufweist, oberhalb welcher sich eine leichte Prominenz der rechten Trachealwand zeigt. Es sei noch betont, daß die gesamte von mir durchgeführte Behandlung ambulatorisch erfolgte. Die Patientin ist von Atemnot und Husten gänzlich befreit und verfügt über eine klare, kräftige Stimme."

Es wurde in diesem Falle ein Modell mit durchbohrtem Bolzen benutzt; *Brüggemann* hat dieses Modell zum erstenmal auf der Tagung des Vereins Deutscher Laryngologen in Kiel 1914 gezeigt. *Thost* sagte bei dieser Gelegenheit, daß er den durchbohrten Bolzen für einen Rückschritt halte, weil die Schwere des Bolzens wichtig sei. *Brüggemann* will diesen Bolzen nur in Ausnahmefällen verwenden. Auf die Schwere seiner Bolzen kommt es aber nicht so sehr an, weil sie auf der Kanüle fest aufsitzen.

Uffenorde hat die Brüggemann'sche Kanüle für sich modifiziert und ihr unabhängig von *Brüggemann* einen durchbohrten Bolzen gegeben.

Auch *Reinewald* behandelte auf dem östlichen Kriegsschauplatz ein Kind mit der Brüggemann'schen Kanüle wegen einer vollständigen Narbenstenose und hatte einen guten Erfolg.

Ich kann nun zwei eigene Fälle anführen, von denen der eine nach *Thost,* der andere nach *Brüggemann* behandelt wurde.

Fall I: Krankengeschichte der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses I Hannover.

Kind, W. M., 4 Jahre.

7. X. 24. Vor 4 Tagen hat das Kind heiße Bouillon getrunken, danach seien Halsschmerzen und seit vorgestern Atembeschwerden dazugetreten.

Status: Für sein Alter kräftig entwickelter Knabe. Starke Dyspnoe! Innere Organe o. B.
Kind wird stark hustend eingeliefert. Einziehen von Leib und Zwischenrippenräumen bei der Atmung.
Rötung im Hals, Belag nicht zu sehen.
6000 I. E.
Tracheotomia inferior (Prof. *Kappis*).
Kein Aushusten von Membranen. Kind kann gut Luft bekommen.

10. X. Kind fühlt sich wohl, geringe Temperatur, Lungen o. B. Versuch die Kanüle fortzulassen, gelingt nicht, sodaß die Kanüle wieder eingesetzt werden muß.

12. X. Morgens Kanüle entfernt, muß abends unter größter Schwierigkeit wieder eingesetzt werden, da wieder Dyspnoe auftritt. Die Trachealwundränder sind nach innen eingeschlagen.

15. X. Mit Kanüle gute glatte Atmung. Ein Versuch mit abgestöpselter Kanüle atmen zu lassen, mißlingt.

24. X. Einsetzen einer Bolzenkanüle nach *Thost.*

29. X. Wohlbefinden, keine Temperaturerhöhung. Keine Veränderungen auf den Lungen.

4. XI. Bolzenkanüle sitzt gut, Aushusten von mäßig Sputum. Wohlbefinden.

8. XI. Bolzenkanüle entfernt. Ein Versuch, die Wunde zu schließen, muß abgebrochen werden, da sofort wieder Dyspnoe eintritt. 2 Stunden später muß wegen Dyspnoe eine gewöhnliche Kanüle wieder eingesetzt werden.

14. XI. Entfernung der Kanüle. Einsetzen einer Intubationskanüle. Atmung hierdurch ungehindert.
15. XI. Lungen o. B.
17. XI. Patient hat den Faden der Kanüle durchgebissen[2]), es wird die Kanüle entfernt. Die Wunde zu schließen ist nicht möglich, da sich die Wundränder bei der Inspiration einziehen und Atembeschwerden auftreten. Es wird deshalb der Wundrand jederseits mit einer Naht armiert und daran bei Bettlage nach oben durch Rollengewicht ein mäßiger Zug ausgeübt. Auf diese Weise ist die Atmung frei.
23. XI. Temperatur zur Norm abgefallen. Patient kann gut Luft holen, die Fäden sind durchgeschnitten. Da Patient schon gelegentlich ohne den Zug ruhig atmen konnte, wird die Wunde nur verbunden. Keine Kanüle mehr.
25. XI. Patient kann ohne Schwierigkeit Luft holen. Wunde heilt gut.
30. XI. Wundspalt hat sich geschlossen, sodaß Patient nun durch Mund und Nase ohne Behinderung Luft holt.
5. XII. Wunde oberflächlich, ca. 3 mal 1 cm, gut granulierend. Entlassung.

Epikrise: Kind in dyspnoischem Zustand eingeliefert. Fragliche Diphtherie. Kind soll heiße Bouillon getrunken haben, danach Dyspnoe. Sofortige Tracheotomia inferior nötig. Schlechte Heilung, da stets nach Entfernung der Kanüle wieder Atemnot eintritt. Bolzenkanüle und Extension der Wundränder führt zur Heilung.

Besprechung: Bei einem Kind mußte wegen stärkster Atemnot die Tracheotomia inferior gemacht werden. Ob es sich um eine Diphtherie oder um eine Verbrennung handelte, konnte im Augenblick nicht entschieden werden.

Daß man in Mund und Rachen keine Veränderungen fand, würde nicht gegen eine Verbrennung sprechen. In einem Fall von *Uffenorde* waren Rachen und Tonsillen intakt und bei der Sektion fand man schwere Verbrühungserscheinungen an der Trachealschleimhaut, den Bronchien und den Lungen. In einem anderen Fall waren schmierige, gelbliche Beläge und Ablösungen der Schleimhaut vorhanden.

Selbst wenn man also bei einer Verbrennung den Rachen ohne Veränderung vorfindet und man wegen Atemnot die Tracheotomie zu machen gezwungen ist, muß man daran denken, daß die Trachea durch Dampfwirkung aufs schwerste geschädigt sein kann. Man soll also vorsorgen, daß aus diesen Schädigungen nicht eine chronische Stenose entsteht.

Und das kann man am besten, indem man rechtzeitig einen Thost'schen oder Brüggemann'schen Bolzen mit Kanüle einführt.

Uffenorde führte bei einem solchen Fall eine Brüggemann'sche Kanüle ein und konnte sie nach anfänglichen Schwierigkeiten (Schluckbeschwerden,

---

[2]) Siehe oben: Vorteile der Thost'schen Methode gegenüber der Intubationsmethode.

Nahrungsverweigerung, Temperatur) 3 Wochen lang bis zur endgültigen Heilung liegen lassen.

Bei dem hier besprochenen Kranken wurde ein Thost'scher Bolzen eingelegt, um eine Stenose oberhalb der Fistel zu dehnen.

Er konnte 15 Tage ohne jede Komplikation liegen bleiben. Nach seiner Entfernung trat Dyspnoe auf, sodaß wieder eine gewöhnliche Kanüle eingelegt wurde.

Sicher war hier die Schwellung noch nicht genügend zurückgedrängt. Um einer Schwellung auch der Kehlkopfschleimhaut beizukommen wurde noch für 3 Tage eine Intubationskanüle eingeführt.

Eine Schwierigkeit bestand nach ihrer Entfernung nur noch in der Erweichung der vorderen Wand, die bei der Inspiration eingesogen wurde.

Es gelang hier durch Armierung der Wundränder mit einer Naht und Rollengewicht, das Hindernis zu beseitigen.

Bei schwereren Formen von „gummiartiger Erweichung" wird man um eine Plastik der Vorderwand nicht herumkommen.

Wenn man die Dyspnoe, deretwegen hier tracheotomiert werden mußte, auf die fragliche Diphtherie zurückführt, so würde der Grund für das erschwerte Dekanülement in der subglottischen, hypertrophischen Laryngitis zu suchen sein, wie sie nach Diphtherie gerne auftritt und die *Brüggemann* als vierte Form der mechanischen Stenosen den drei von *Thost* aufgestellten Formen hinzugefügt hat.

Hier sind die Bolzenkanülen am Platze, die durch stetigen, gleichmäßigen Druck diese Schwellung beseitigen.

Fall II: Krankengeschichte der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses I Hannover.

Kind M. H., 5 Jahre.

Anamnese: Das Kind wurde im Dezember 1921 wegen eines Fremdkörpers in der Trachea eingeliefert und tracheotomiert. Das Dekanülement gelang nicht, stets traten nach der Kanüle nach kurzer Zeit Atemnot auf, die ein Wiedereinführen nötig machte. Es war dann im Jahre 1922 einige Monate zu Hause und wurde dann wieder aufgenommen.

Status: Sehr nervöses Kind, normales Wachstum, innere Organe nicht nachweisbar erkrankt.

Kanüle in alter Trachealnarbe. Geistig sichtlich zurückgeblieben.

21. IV. 23. Einführung einer Bolzenkanüle nach *Brüggemann* im Ätherrausch. Spaltung der Trachealwunde nach oben. Situationsnähte.

23. IV. Kanüle liegt gut.

26. VI. Bei Verschluß der Kanülenöffnung ist Atmung und Sekretion möglich. Von der Annahme ausgehend, daß die Passage hinreichend erweitert ist, wird die Kanüle entfernt.

27. VI. Zyanose. Am gleichen Tage wird die Kanüle wieder eingeführt.

4. VII. In Äthernarkose Spaltung der Trachea und des Ringknorpels, hierbei zeigt sich, daß die Stenose außerhalb der Reichweite des Bolzens

der Kanüle innerhalb des Kehlkopfes sitzt. Die Bolzenkanüle wird eingeführt und ein 8 cm langer Bolzen in Auftrag gegeben.

7. VII. Mäßige Bronchitis und leichte Temperatursteigerung. Bettruhe, Sekretion.

22. VII. Einführung der Bolzenkanüle mit dem auf 8 cm verlängerten Bolzen in den Kehlkopf. Der Bolzen reicht jetzt bis zur Epiglottis (im Ätherrausch).

23. VII. Die Kanüle wird gut vertragen. Schlucken und Atmung unbehindert.

31. VII. Wohlbefinden.

25. X. Subjektiv stets gutes Befinden. Keine Beschwerden. Bolzenkanüle wird entfernt.

1. XI. Beim Schlafen zieht Patientin ein wenig, sonst ist die Atmung durch die Nase gut, Trachealwunde schließt sich langsam.

4. XI. Tracheotomiewunde bis auf einen schmalen Spalt geschlossen. Sonst gutes Allgemeinbefinden. Patientin wird nach Hause entlassen. Weitere Behandlung durch die Ambulanz.

Wiederaufnahme am 4. XI. 1924.

In der vorderen Trachealwand eine Öffnung.

Das Röntgenbild zeigt eine oberhalb der Fistel stenosierende Trachea. Es wird Bolzenkanüle nach *Brüggemann* eingelegt.

5. XI. Operation (Prof. *Kappis*): Bildung eines Hautperiostlappens von der rechten Clavicula und Verschluß der Fistel.

13. XII. Plastik führt nicht zum Erfolg. Die Nahtränder des Lappens infizieren sich, es bildet sich eine neue Fistel. Da bei der Inspiration die deckende Haut in die Trachea hineingesogen wird, wird die ursprüngliche Fistel wieder breit freigelegt. Anfänglich Atmung unbehindert, doch ist nach kurzer Zeit das Einlegen einer Kanüle erforderlich.

14. I. Brüggemann'sche Bolzenkanüle.

31. I. Kanülenwechsel.

Die Bolzenkanüle bleibt ohne Unterbrechung bis 23. V. liegen und wird dann entfernt. Das Kind hat sich gut erholt. Die Atmung ist unbehindert möglich. Sprache rauh und leicht aphonisch. Ambulante Behandlung.

Bei einem Kind wurde wegen Erschwerung des Dekanülement eine Bolzenkanüle nach *Brüggemann* eingelegt. Sie bringt aber keinen Erfolg, weil ihr Bolzen nicht bis an den Ort der Stenose innerhalb des Kehlkopfes heranreicht. Es wird nun ein 8 cm langer Bolzen in Auftrag gegeben und dann eingeführt. Er bleibt 3 Monate liegen. Die Kranke zeigt während dieser Zeit immer gutes, subjektives Befinden, Schlucken und Atmung waren unbehindert, trotz der verhältnismäßig sehr großen Länge des Bolzens.

Er reicht bis an die Epiglottis. Die Verwendung eines so langen Bolzens ist in der Literatur bisher nicht veröffentlicht.

Es ist sicher erstaunlich, daß er keine Komplikationen hervorrief, obwohl die Kanüle solange liegen blieb und wo andere Autoren schon bei den gewöhnlichen Modellen Atemstörungen sahen. *Uffenorde* und *Knick* benutzen deswegen auch in manchen Fällen Gummidrains.

Als die Bolzenkanüle nach 3 Monaten entfernt wurde, war die Atmung gut. Sie hatte in diesem Fall zwei Aufgaben erfüllt:

1) Die Dehnung der Stenose. Dies gelang durch fortdauernden unverminderten Druck.
2) Die Schienung der Knorpelteile nach der Cricotomie. Gerade diese Form der Tracheotomie ist, besonders wenn sie in der Eile gemacht wird, der Grund für sehr viele Verbiegungsstenosen.

Man sollte es in diesen Fällen nie versäumen, einen Bolzen zur Schienung und Lagekorrektur des Luftrohres einzulegen.

Das Kind konnte nach Hause entlassen werden und wurde wegen einer kleinen Öffnung am Hals noch ambulant behandelt.

Genau nach einem Jahr mußte das Kind wieder aufgenommen werden. Die Fistel war noch offen und es hatte sich oberhalb von ihr eine Verengerung der Trachea eingestellt.

Der Grund dieser Verengerung ist in der narbigen Retraktion der Fistelgegend und in den Wachstumsveränderungen zu suchen. Während sonst nach *Thost* Erwachsene mit einer Stenose als geheilt zu betrachten sind, wenn sie nach abgeschlossener Behandlung ein ganzes Jahr hindurch ohne Kanüle unbehindert Luft bekommen, kann man bei Kindern erst von einer vollständigen Heilung sprechen, wenn sie die Pubertät hinter sich haben. Man soll auch bis dahin die Fistel immer offen halten (*Thost* und s. o. *Brüggemann*).

Das Kind wurde also wieder aufgenommen und als eine Plastik zur Bildung der vorderen Wand wegen Infektion nicht gelang, wieder eine Brüggemann'sche Kanüle eingelegt. Sie blieb vier Monate liegen. Kanülenwechsel fand nur einmal statt. Komplikationen sind in der Krankengeschichte nicht erwähnt, nach Entfernung der Kanüle war die Atmung ungehindert möglich. Das Kind wurde zur ambulanten Nachbehandlung entlassen.

Zur Technik:

Es ist immer Wert darauf zu legen, daß die Fistel beim Ein- und Ausführen der Kanüle groß genug ist und bleibt. Deswegen wurde hier auch beim Einlegen der Kanüle die Fistel erweitert. Die Einführung fand nach den Vorschriften *Brüggemanns* im Rausch statt.

Die Kanüle *Brüggemanns* besteht aus mehreren Teilen, die nacheinander eingeführt und zusammengesetzt werden müssen. Ein gewisser Druck, den man bei der Einführung deshalb anwenden muß, ist statthaft (*Uffenorde*).

Nebenbehandlungen wie Kauterisation oder Verätzung wurden hier nicht durchgeführt. Von etwa aufgetretenen Granulationen ist nichts erwähnt.

Es ist ein Hauptverdienst der Brüggemann'schen Kanüle und ihr Vorteil gegenüber der Thost'schen, daß bei ihr die Nebenbehandlung auf kleines Maß herabgedrückt ist oder auch manchmal ganz entbehrt werden kann. (Fall I ist von Nebenbehandlung auch nichts erwähnt. Es handelt sich hier aber um eine kürzere Behandlungszeit und eine günstigere Form der Stenose. Übrigens sind Thost'scher Bolzen und Granulationssporn, Granulationen usw. und vermehrte Nebenbehandlung keine identischen Begriffe. Das beweisen die Erfahrungen Thosts und anderer Autoren, auch der obige Fall.)

Auch *Klaue* kam in den angeführten Fällen ohne sie aus. Man kann ruhig die Kanüle liegen lassen, während man bei Thost öfters wechseln und ergänzend behandeln muß.

Die Behandlungsdauer mit der Bolzenkanüle entspricht der auch sonst angegebenen.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die beiden Krankengeschichten wurden angeführt zu dem Zweck, die Brauchbarkeit der Bolzendilatation der Larynx- und Trachealstenosen auch für den Chirurgen darzutun.

Die Frage, ob das Instrument von *Thost* oder das von *Brüggemann* vorzuziehen ist, muß man so beantworten, daß die Brüggemann'sche Kanüle das bessere und weiter entwickelte Instrument ist.

Bolzen und Kanüle sind vielmehr e i n Instrument. Dadurch wird die Bildung von Granulationen im gesamten Lagebereich unterdrückt, weil es an ihm keine Winkel gibt, in die sie hineinwachsen können. Der Granulatonssporn an der Hinterwand kann nicht mehr auftreten. Die seitliche Verstärkung der Kanülenwand ermöglicht eine Dehnung auch in der Höhe der Fistel.

Allerdings ist die Brüggemann'sche Kanüle ein komplizierteres Instrument als die einfachen Thost'schen Bolzen. Aber durch die Verbesserungen, die sie erfahren hat, ist auch ihre Anwendung, die Einführung und Ausführung, wesentlich erleichtert. Sie ist jedenfalls nicht so schwierig, daß sie nicht auch von weniger Geübten eingelegt werden könnte.

Es sollte deshalb überall, wo tracheotomiert werden und die Kanüle länger liegen bleiben muß, eine Dilatationskanüle eingeführt werden (siehe *Uffenorde*). Man könnte so in vielen Fällen Stenosen durch Granulationen, Narben und durch andere Gründe am Auftreten verhindern. Verbiegungsstenosen würden durch die feste Schienung des Luftrohres wesentlich seltener gesehen werden und die chronische Schleimhautschwellung zurückgedrängt.

Auch frisch entzündliche Prozesse sind von der Behandlung mit den Dilatationskanülen nicht ausgeschlossen. Man nimmt hier einen Bolzen, der nicht drückt, sondern nur schient, nicht dilatiert, sondern nur einfach liegt und so Verengerungen ausschließt.

Die Halt gebende Wirkung der Dilatationskanülen kommt bei Traumen besonders zu statten.

Die Bolzendilatation der Stenosen nach *Thost* und *Brüggemann* hat oft segensreich gewirkt. Zahlreiche Menschen konnten von ihrer Kanüle befreit und geheilt werden.

BENUTZTE LITERATUR.

Bleyl: Zwei weitere Kehlkopfschußverletzungen. Zeitschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 74, H. 2.

Boserup: Contribution à l'étude clinique de la stenose tracheale Acta oto-laryngol. Bd. 5, H. 4.

Brüggemann: Zur Behandlung des erschwerten Dekanülement. Tagung des Vereins deutscher Laryngologen, Stuttgart 1913.

Brüggemann: Verbesserte Bolzenkanüle. Tagung des Vereins deutscher Laryngologen, Kiel 1914.

Brüggemann: Über Verbesserungen meiner Bolzenkanüle und die mit ihr an der Gießener Hals-, Nasen- und Ohrenklinik gemachten Erfolge. 86. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, 1920, Bad Nauheim.

Brüggemann: Behandlung der Kehlkopfstenosen mit der Bolzenkanüle. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1921, Nr. 14.

Brüggemann: Seltene Kehlkopfschußverletzungen. Zeitschrift für Laryng. Rhin. Othol. und ihre Grenzgebiete, Bd. 24, 1933.

Klaue: Zur Bolzenbehandlung chronischer Larynx- und Trachealstenosen bei unmöglichen Dekanülement. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 183.

Knick: Die Narbenstenosen des Kehlkopfes und der Luftröhre und ihre Behandlung. Klinische Wochenschrift, Jahrg. 4, Nr. 16.

Pieniazek: Behandlung der Stenosen. In Handbuch der speziellen Chirurgie des Ohres und der oberen Luftwege von Katz, Preysing, Blumenfeld. 1913, I, 2.

Pollak: Über die luetische Stenose der Trachea und der Bronchien. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 50, 1916.

Reinewald: Behandlung eines Falles von erschwertem Dekanülement mit der Brüggemann'schen Bolzenkanüle. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, Bd. 54.

Thost: Über die Entfernung der Kanüle und die Behandlung der Larynxstenose nach der Trach. bei Kindern. 64. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Halle 1891.

Thost: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1890, 48.

Thost: Münchner Medizinische Wochenschrift, 1892, 22.

Thost: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1893, 20.

Thost: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1895, 17.

Thost: Vorträge und Diskussionen der laryngologischen Abteilung der 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Intern. Zentralbl. f. Lar. 1897, S. 116.

Thost: Internationaler Medizinischer Kongreß. Budapest 1909.

Thost: Verengerungen der oberen Luftwege nach dem Luftröhrenschnitt und deren Behandlung. Wiesbaden 1911.

Thost: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1913, 51.
Thost: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1916, 26.
Thost: Behandlung der Kehlkopfstenosen mit soliden Metallbolzen. Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. 106.
Uffenorde: Zur Behandlung der Larynx-Trachealstenosen. Schwere Narbenstenose und Verbrennung im Kehlkopf und unteren Luftwegen. Zeitschrift für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Bd. 14, H. 4.
Uffenorde: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1919, 17.
Einzelbeiträge im Zentralblatt für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten sowie deren Grenzgebiete und Inter. Zentralbl. Laryngologie, Rhinologie und verwandte Wissenschaften.
Kirchner und *Nordmann:* Die Chirurgie, IV, 1.

Diese Arbeit wurde unter Leitung von Herrn Professor Dr. med. *Max Kappis,* dem ich hier für die Überlassung des Themas meinen herzlichen Dank ausspreche, verfaßt.

Sie wurde ohne fremde Hilfe gemacht und nur die angegebene Literatur benutzt.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die Arbeit ohne fremde Hilfe gemacht habe.

Würzburg, den 12. November 1937.

Heinrich Boppert.

LEBENSLAUF.

Ich, *Heinrich Boppert,* wurde geboren am 9. Oktober 1912 in Frei-Weinheim, besuchte die Volksschule in Mainz, dann das Realgymnasium und Gymnasium in Mainz, wo ich 1932 das Abiturium ablegte.

Vom Sommersemester 1932 bis einschließlich Sommersemester 1937 studierte ich an der Universität Würzburg, mein 7. Semester in Freiburg.

Das Physikum bestand ich im Herbst 1934 und das Staatsexamen im Herbst 1937.